

Rio de Janeiro, RJ
Setembro, 2003

Autores

**Alberto C. de Campos
Bernardi**

Pesquisador, Dr., Embrapa
Solos. Rua Jardim
Botânico, 1.024 - Rio
de Janeiro, RJ.
alberto@cnps.embrapa.br.

**Sílvio Roberto de
Lucena Tavares**

Pesquisador, MSc.,
Embrapa Solos
stavares@cnps.embrapa.br.

**Arthur Agelune
Schmitz**

Instituto de Ciências
Biológicas e Ambientais,
Universidade Santa Úrsula.

Produção de Meloeiro Cultivado em Casa-de-vegetação Utilizando um Polímero Hidrorretentor em Diferentes Freqüências de Irrigação

Introdução

O uso de condicionadores do solo representa uma alternativa para aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes dos solos arenosos, como aqueles utilizados com fruticultura irrigada na região Nordeste.

O conceito de condicionadores envolve a aplicação de materiais aos solos para modificar favoravelmente propriedades físicas adversas, como baixa capacidade de retenção de água e excessiva permeabilidade. A natureza destes materiais é muito variável e engloba desde materiais naturais orgânicos e inorgânicos, até produtos sintéticos industrializados (Stewart, 1975). Estes materiais são capazes de reter grandes quantidades de água, sendo necessário testá-lo para diferentes culturas e condições edafo-climáticas, para se definir quais as quantidades e formas de aplicação mais adequadas.

Dentre os condicionadores, os polímeros sintéticos na forma de gel têm sido utilizados como agentes para aumentar a retenção de água em solos sujeitos a déficits hídricos. Estes polímeros são capazes de absorver grandes quantidades de água, aumentando a capacidade de retenção de água dos solos, pois podem reter até cerca de 1.500 vezes seu peso em água pura. A adição destes polímeros pode aumentar não só a capacidade de retenção de água do solo como a disponibilidade desta água às espécies vegetais (Johnson, 1984; Woodhouse & Johnson, 1991). De acordo com Johnson (1984), a maior parte da água armazenada nos polímeros hidrofílicos fica disponível em tensões relativamente baixas. Prevedello & Balena (2000) estudaram o efeito de um polímero hidrorretentor nas propriedades físico-hídricas de um Neossolo Quartzarênico e de um Latossolo Vermelho textura argilosa, em colunas, no laboratório. Observaram uma tendência de que, as maiores concentrações do polímero levaram

a decréscimos nos valores da condutividade hidráulica saturada (K_s), e um aumento dos valores dos diâmetros de poros que armazenam mais água, especialmente, no solo mais arenoso.

Este aumento da capacidade de retenção de água pode auxiliar na redução da freqüência de irrigação e da quantidade de água necessária para várias culturas (Baasiri *et al.*, 1986; Taylor & Halfacre, 1986).

Foto: Sílvio R. L. Tavares



Na cultura do meloeiro, os menores intervalos de irrigação proporcionam as melhores produtividades, especialmente para as lavouras conduzidas em solos arenosos com baixa capacidade de armazenamento de água. Resultados de experimentos conduzidos neste tipo de solo são concordantes. Pinto *et al.* (1994) variaram as freqüências de irrigação e níveis de nitrogênio e obtiveram as produtividades comerciais máximas com aplicações diárias de água. Aragão Júnior *et al.* (1991) relacionaram freqüência de irrigação, teor de água no solo e produtividade do meloeiro cultivado, e obtiveram o maior rendimento com teor de água no solo próximo da capacidade de campo, o qual foi mantido com aplicações diárias. Os resultados de Sousa *et al.* (1999) confirmam que as menores freqüências de irrigação levam às maiores produtividades de melão. No entanto, estes pequenos intervalos exigem que o sistema seja automatizado, aumentando os custos de produção. A utilização de polímeros hidrorretentores pode ser a alternativa para ampliação das freqüências de irrigação, sem que haja, contudo, grandes aumentos nos custos.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de um polímero hidrorretentor em diferentes freqüências de irrigação sobre a produção do meloeiro.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na casa-de-vegetação da Embrapa Solos. O solo utilizado foi um Neossolo Quartzarênico (areia quartzosa) com teores de areia, silte e argila, respectivamente de, 890, 30 e 80 g kg⁻¹; coletado no Campo Experimental do Vale do Curú, da Embrapa Agroindústria Tropical, localizado no município de Paraipaba, CE. A análise química para fins de fertilidade da camada arável (0-20 cm) indicou: 13 g dm⁻³ de matéria orgânica; 5,4 de pH (CaCl₂); 2,0 mg dm⁻³ de fósforo (resina); 0,21 cmol_c dm⁻³ de potássio; 1,8 cmol_c dm⁻³ de cálcio; 0,48 cmol_c dm⁻³ de magnésio; 0,1 cmol_c dm⁻³ de sódio; 1,3 cmol_c dm⁻³ de acidez potencial (H + Al); 2,59 cmol_c dm⁻³ de soma de bases; 3,89 cmol_c dm⁻³ de CTC; e 66% de saturação por bases. O valor da densidade das partículas foi de 1,45 g cm⁻³.

Cultivou-se o melão (*Cucumis melo* var. *inodorus* Naud) híbrido amarelo Gold Mine em vasos com 3 kg do solo na forma de terra fina seca ao ar (TFSA). Em cada vaso foram aplicados antes do plantio: 9 g de carbonato de cálcio (CaCO₃); 0,9 g de FTE Br12 (1,8% de B; 0,8% de Cu; 3,0% de Fe; 3,0% de Mn; 0,1% de Mo; e 9,0% de Zn); 0,9 g de sulfato de magnésio e 1,28 g de monoamônio fosfato. Periodicamente foram feitas adubações com nitrato de cálcio e cloreto de potássio, perfazendo um total de 200 e 300 mg por quilo de solo, respectivamente, de nitrogênio e de potássio, em cada vaso.

Adotou-se um delineamento experimental em blocos ao acaso, com 3 repetições, em esquema fatorial com 4 doses do produto e 3 freqüências de irrigação. Utilizou-se um polímero hidrorretentor comercial, cuja natureza química é de um copolímero reticulado de poliacrilato e policrilamida de potássio e amônio. As doses do produto utilizadas foram: 0; 2; 4 e 8 g kg⁻¹; ou 0; 2,9; 5,8 e 11,6 kg m⁻³. O produto foi aplicado no solo seco. A mistura de solo e polímero foi homogeneizada e hidratada, com água suficiente para a sua máxima expansão.

As freqüências de irrigação adotadas foram: diária e com intervalos de 1 e 2 dias. Nas irrigações, os vasos foram sempre completados até a capacidade de campo, com água destilada, sendo que o controle ocorria através de pesagens diárias.

Ao final do experimento, foram avaliadas a produção de frutos e a produção de matéria seca da parte aérea dos meloeiros, obtida pela soma dos pesos dos ramos, folhas e frutos, os quais foram secos em estufa de circulação forçada de ar a 65°C. Realizou-se a análise da variância dos resultados de produção de frutos e de matéria seca da parte aérea através do teste F, e em seguida um estudo de regressão para as doses do produto.

Resultados

Na Figura 1 estão representadas as equações obtidas para as avaliações do peso de frutos e de matéria seca do meloeiro, em função das doses do polímero hidrorretentor e das freqüências de irrigação adotadas.

Observa-se que houve uma interação entre as doses do produto e as freqüências de irrigação. Esta interação mostrou que a utilização da dose máxima testada (8,0 g kg⁻¹ de solo ou 11,6 kg m⁻³ de solo) permitiu que a produção de frutos, na freqüência de 1 dia sem irrigação, fosse equivalente à da aplicação diária de água. E na produção de matéria seca, superasse a freqüência diária (Figura 1). Isso ocorre porque, segundo Prevedello & Balena (2000), a adição destes produtos aumenta a umidade do solo e, também, aumenta a capacidade de conservá-la por longos períodos de evaporação. Estes resultados concordam com as afirmações de Tayel *et al.* (1981) e Wang & Gregg (1990), que mostraram que estes produtos são eficientes para reduzir a evaporação de água e melhorar o regime hídrico dos solos.

Os resultados mostraram que, mesmo com a utilização de doses elevadas do produto, o intervalo de 2 dias sem irrigação foi prejudicial à cultura tanto na produção de matéria seca, como na de frutos. Portanto, não é recomendado um intervalo desta magnitude para a cultura do meloeiro. O manejo da irrigação com aplicações mais

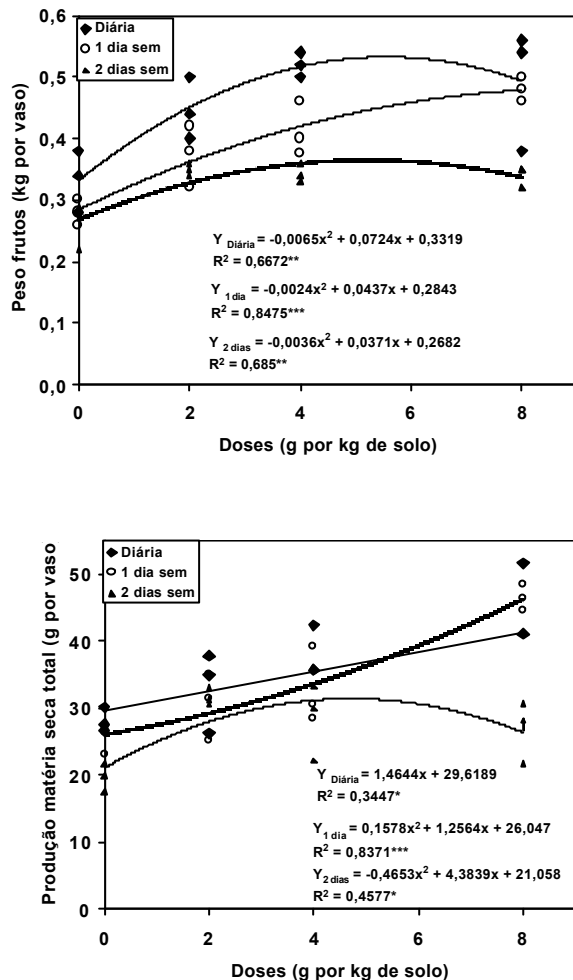


Fig. 1- Peso de frutos e de matéria seca do meloeiro em função das doses do polímero hidrorretentor e das freqüências de irrigação adotadas em casa de vegetação.

freqüentes possibilita a manutenção de um teor de água no solo ótimo, que favorece o desenvolvimento da cultura e, conseqüentemente, maiores produtividades. Os resultados dos experimentos de Aragão Júnior *et al.* (1991), Pinto *et al.* (1994) e Sousa *et al.* (1999), conduzidos a campo em solo arenoso, confirmam que os maiores rendimentos foram obtidos nas maiores freqüências de irrigação, diárias ou até maiores.

As doses de máxima resposta equivalem aos pontos de inflexão das curvas, obtidas pela 1ª derivada (dx/dy) das funções apresentadas. Desse modo, tem-se que para a produção de frutos, as doses de máxima resposta são:

- para irrigação diária ($Y_{diária}$) = 5,57 g kg⁻¹ de solo ou 8,1 kg por m⁻³ de solo;

- para irrigação com intervalo de 1 dia ($Y_{1\ dia}$) = 9,10 g kg⁻¹ de solo ou 13,2 kg m⁻³ de solo;

- para irrigação com intervalo de 2 dias ($Y_{2\ dias}$) = 5,15 g kg⁻¹ de solo ou 7,5 kg m⁻³ de solo.

Do mesmo modo, para a produção de matéria seca da parte aérea as doses de máxima resposta são:

- para irrigação diária ($Y_{diária}$) = 8,0g kg⁻¹ de solo ou 11,6 kg m⁻³ de solo (equação de 1º grau, sem inflexão);

- para irrigação com intervalo de 1 dia ($Y_{1\ dia}$) = 8, 0 g kg⁻¹ de solo ou 11,6 kg m⁻³ de solo (equação de 1º grau, sem inflexão);

- para irrigação com intervalo de 2 dias ($Y_{2\ dias}$) = 4,71 g kg⁻¹ de solo ou 6,8 kg m⁻³ de solo.

Assim, fazendo uma média das doses de máxima resposta obtidas, obtém-se o valor de 6,1 g kg⁻¹ de solo ou 8,9 kg m⁻³ de solo. Se não for considerada a dose de 9,1 g kg⁻¹ ou 13,2 kg m⁻³ de solo, tem-se o valor de 5,1 g kg⁻¹ ou 7,4 kg m⁻³ de solo. Estes valores estão muito próximos do obtido por Prevedello & Balena (2000), que verificaram que doses de um outro polímero hidrorretentor maiores que 8 kg m⁻³, foram eficientes para alterar as propriedades físico-hídricas dos meios em estudo.

No entanto, é importante ressaltar que existem diferenças entre a utilização deste polímero nos vasos em casa-de-vegetação e no cultivo a campo. As relações não são diretas, e as doses de melhor rendimento obtidas nas condições deste experimento não podem ser diretamente extrapoladas para o campo. Isso ocorre porque, nos vasos, as quantidades utilizadas são proporcionalmente muito maiores que no campo e, portanto, muito mais eficazes, uma vez que as quantidades de água retida serão diferentes. Considerando o volume de solo disponível para a cultura no campo e nos vasos, na primeira situação, esta é muitas vezes maior. Por isso, provavelmente a interferência do produto na dinâmica da água fica muito mais evidente nos menores volumes, representados pelos vasos.

Com relação aos resultados obtidos com o cultivo em vasos e em casa-de-vegetação, pode-se afirmar ainda que, com a utilização das doses de melhor resposta do polímero hidrorretentor, há a possibilidade de aumento da freqüência de irrigação com intervalo de 1 dia. Isso pode, em algumas condições, ser útil ao produtor agrícola, uma vez que possibilita a otimização do uso da água e do equipamento de irrigação, levando a uma possibilidade deste produtor ampliar a área irrigada, e, conseqüentemente, a população de plantas cultivadas com o mesmo sistema de irrigação.

Conclusões

Os resultados deste experimento em casa-de-vegetação e dentro das condições de condução para a cultura do meloeiro permitem concluir que:

- a dose ideal do polímero hidrorretentor está na faixa de: 5,1 a 6,1 g kg⁻¹ ou 7,4 a 8,9 kg m⁻³ de solo; e
- a utilização dessa dose ideal possibilita um intervalo de 1 dia entre as irrigações.

Referências Bibliográficas

- ARAGÃO JÚNIOR, T. C.; MAGALHÃES, C.A.; SANTOS, C.S.V. **Efeitos de níveis de umidade no solo em cultivares de melão (Cucumis melo, L.)**. Fortaleza, EPACE, 1991. 16p. (EPACE. Boletim de Pesquisa, 19).
- BAASIRI, M.; RYAN, J.; MUCHEIK, M.; HARIK, S. N. Soil application of a hydrophilic conditioner in relation to moisture, irrigation frequency and crop growth. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v.17, p. 573-589, 1986.
- JOHNSON, M. S. The effects of gel-forming polycrylamides on soil moisture storage in sandy soils. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.35, p.1196-1200, 1984.
- PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; PEREIRA, J. R.; CHOUDHURY, E. N.; CHOUDHURY, M. M. Efeitos de períodos e de frequência da fertirrigação nitrogenada na produção do melão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.9, p.1345-1350, 1994.
- PREVEDELLO, C. L.; BALENA, S. P. Efeitos de polímeros hidrorretentores nas propriedades físico-hídricas de dois meios porosos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, n.2, p. 251-258, 2000.
- SOUSA, V. F.; COELHO, E. F.; SOUZA, V. A. B. Frequência de irrigação em meloeiro cultivado em solo arenoso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.4, p.659-664, 1999.
- STEWART, B. A. **Soil conditioners**. Madison: Soil Science Society of America, 1975. 186 p. (SSSA Special Publ. No. 7).
- TAYEL, M. Y.; ABDED, F. M.; EL-HARDY, O. A. Effect of soil conditioners on plant growth and water use efficiency (a green house experiment). **Acta Horticulturae**, Haggue, Holanda, v.119, p.223-229, 1981.
- TAYLOR, K. C.; HALFACRE, R. G. The effect of hydrophilic polymer on media water and nutrient availability of *Ligustrum lucidum*. **HortScience**, Alexandria, v.21, p.1159-1161, 1986.
- WANG, Y. T.; GREGG, L. L. Hydrophilic polymers – their response to soil amendments and effect on properties of soilless potting mix. **Journal of American Society of Horticultural Science**, Mount Vernon-VA, v.115, p.943-948, 1990.
- WOODHOUSE, J. M.; JOHNSON, M. S. The effect of gel-forming polymers on seed germination and establishment. **Journal of Arid Environments**, London, v.20, p.375-380, 1991.

Circular Técnica, 16

Ministério da
Agricultura,
Pecuária e
Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Solos
Endereço: Rua Jardim Botânico, 1.024 Jardim
Botânico - Rio de Janeiro, RJ CEP: 22460-000
Fone: (21) 2274.4999
Fax: (21) 2274.5291
E-mail: sac@cnps.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2003): 300 exemplares

Expediente

Supervisor editorial: Jacqueline S. Rezende Mattos
Revisão de texto: André Luiz da Silva Lopes
Tratamento das ilustrações: Sanny Reis Bizerra
Editoração eletrônica: Sanny Reis Bizerra